



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ Übersetzung der  
europäischen Patentschrift

⑧7 EP 0 637 495 B 1

⑩ DE 694 16 356 T 2

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
B 29 C 45/57

R. 14

DE 694 16 356 T 2

- ②1 Deutsches Aktenzeichen: 694 16 356.2  
⑧6 Europäisches Aktenzeichen: 94 112 068.5  
⑧6 Europäischer Anmeldetag: 2. 8. 94  
⑧7 Erstveröffentlichung durch das EPA: 8. 2. 95  
⑧7 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: 3. 2. 99  
④7 Veröffentlichungstag im Patentblatt: 16. 9. 99

③0 Unionspriorität:  
193263/93 04. 08. 93 JP

⑦3 Patentinhaber:  
Sumitomo Heavy Industries, Ltd., Tokio/Tokyo, JP

⑦4 Vertreter:  
Patentanwälte Dr. Boeters, Bauer, Dr. Forstmeyer,  
81541 München

⑧4 Benannte Vertragsstaaten:  
CH, DE, GB, IT, LI

⑦2 Erfinder:  
Morikita, Nobuo, Yotsukaido-shi, Chiba 284, JP

⑤4 Vorrichtung und Verfahren zum Spritzgiessen mit örtlicher Druckbeaufschlagung

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 694 16 356 T 2

23.04.99

94 112 068.5

## HINTERGRUND DER ERFINDUNG

### 1. Gebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Spritzgießen mit örtlicher Druckbeaufschlagung.

### 2. Beschreibung der relevanten Technik

In einer konventionellen Spritzgußmaschine ist eine Schraube in einem Heizzylinder für eine drehende und eine sich wiederholende Bewegung in bezug auf den Heizzylinder angeordnet. In einer Dosierstufe wird die Schraube zurückgezogen, während sie rotiert, so daß sich ein geschmolzenes Harz vor der Schraube ansammelt und in einer Ladestufe wird die Schraube vorgeschoben, um das geschmolzene Harz in einen Hohlraum einer Form über eine Einspritzdüse einzuspritzen, wodurch der Hohlraum mit dem geschmolzenen Harz gefüllt wird.

Die Form ist aus einer stationären Teilform und einer bewegbaren Teilform zusammengesetzt. Die bewegbare Teilform wird durch eine Öffnungs- und Schließvorrichtung vorgeschoben und zurückgezogen, so daß die bewegbare Teilform die stationäre Teilform berührt und von ihr getrennt wird. Das Harz wird in den Hohlraum geladen, nachdem die Form geschlossen ist, wobei die bewegbare Teilform mit der stationären Teilform in Kontakt ist, und die Form verklammert ist, wobei die bewegbare Teilform gegen die stationäre Teilform gepreßt wird. Nach dem Abkühlen wird das Harz ein Gußprodukt. Nachfolgend wird ein Öffnen der Form durch Trennen der bewegbaren Teilform von der stationären

Teilform bewirkt, und das Gußprodukt wird durch einen vorspringenden Auswurfstift von der stationären Teilform ausgestoßen.

In der Harz-Ladestufe tritt das Harz, das von der Einspritzdüse eingespritzt wird, in einen Angußverteiler über einen Angußkanal ein und wird dann in dem Hohlraum über einen Einlauf geladen. In dem Fall, in dem der Einlauf unter der Teilungsebene ist, wird ein Abschnitt des Gußproduktes, der dem Einlauf entspricht (hiernach "Anschnitt" genannt), automatisch gebrochen und von dem Gußprodukt getrennt, wenn das Gußprodukt ausgestoßen wird. Es verbleibt jedoch auf dem Gußprodukt, von dem der Anschnitt abgetrennt wurde, eine Markierung, die aufgrund des Einlaufs gebildet wird (hiernach als "Anschnittmarkierung" bezeichnet) oder Gußgrate übrig. Folglich ist ein weiteres Bearbeiten notwendig, um die Anschnittmarkierung oder Gußgrate zu entfernen, was steigende Kosten ergibt.

Um das oben beschriebene Problem zu beseitigen, wurde eine Spritzgußmaschine mit örtlicher Druckbeaufschlagung vorgeschlagen, in der ein druckbeaufschlagter Stift an einer Stelle angeordnet ist, die dem Anschnitt entspricht und der vorgeschoben wird, um den Einlauf (bzw. den Schieber) zu schließen. In diesem Fall kann die Bildung einer Anschnittmarkierung und von Gußgraten verhindert werden.

Zusätzlich ist es möglich, einen anderen druckbeaufschlagten Stift als den druckbeaufschlagten Stift für das Schließen des Einlaufs anzuordnen, um einen Bearbeitungsbetrieb an dem Gußprodukt durchzuführen sowie ein Einlaufschließen zu bilden. Jedoch kann die Zeit, bei der das Einlaufschließen startet, nicht unterschiedlich zu der Zeit, zu der der Bearbeitungsbetrieb gestartet wird, betrieben werden. In ähnlicher Weise kann die druckbeaufschlagende Kraft für das Schließen des Einlaufs nicht

unterschiedlich von der druckbeaufschlagenden Kraft für den Bearbeitungsbetrieb eingestellt werden.

Wenn ein druckbeaufschlagter Stift für das Schließen des Einlaufs und ein weiterer druckbeaufschlagter Stift, der auf der gleichen druckbeaufschlagten Platte angebracht ist, gleichzeitig vorgeschoben werden, zusätzlich zu dem Schließen des Einlaufs, können andere Arbeiten durchgeführt werden, wie z.B. Verhindern des Bildens einer Senke aufgrund der Kontraktion des Harzes beim Kühlen, Stanzen eines Loches, Bilden eines dünnen Wandabschnittes, und ein Kompressionsgießen für ein optisches Teil.

Um die Oberfläche, die dem Anschnitt entspricht, zu glätten, ist es notwendig, das Schließen des Einlaufs zu einer relativ frühen Zeit zu starten. Im Gegensatz dazu ist es bevorzugt, um das Bilden einer Senke zu vermeiden, einen Druck auf das Harz, wenn der Abkühlprozeß fortschreitet, auszuüben, und es ist notwendig, das Schließen des Einlaufs zu einem relativ späten Zeitpunkt zu starten.

Da der druckbeaufschlagte Stift für das Schließen des Einlaufs und ein anderer druckbeaufschlagter Stift auf einer einzigen druckbeaufschlagten Platte montiert sind und durch eine Vorschiebewegung der druckbeaufschlagten Platte vorgeschoben werden, wird der zeitliche Ablauf für das Schließen des Einlaufs der gleiche zeitliche Ablauf wie für andere Bearbeitungsvorgänge sein.

Darüber hinaus ist die druckbeaufschlagende Kraft für das Schließen des Einlaufs die gleiche wie für die Bearbeitungsvorgänge, weil die druckbeaufschlagte Platte durch einen einzigen druckbeaufschlagten Zylinder vorgeschoben wird.

JP-A-36 215 361 offenbart ein Gußverfahren, bei dem ein geschmolzenes Metall unter niedriger Geschwindigkeit in eine metallische Hohlform gebracht wird, dann wird das Einlaufteil des Hohlraums unter Druck gesetzt oder geschlossen und das dicke Teil des geschmolzenen Metalls in dem Hohlraum wird auch unter Druck gesetzt. In der bekannten Vorrichtung wird zuerst ein Kern, der mit einem hydraulischen Zylinder zum Druckbeaufschlagung eines Einlaufteils verbunden ist, bereitgestellt, und ein zweiter Kern wird zur örtlichen Druckbeaufschlagung des dicken Teils in dem Formhohlraum durch Verbinden mit einem hydraulischen Zylinder angeordnet. Die Kerne üben unabhängig voneinander Drücke aus und sind auf gegenüberliegenden Seiten des Formhohlraums angeordnet, was die Beanspruchung eines großen Raumes und einer komplexen Anordnung zur Folge hat.

#### ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

Deshalb ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Spritzgußvorrichtung mit örtlicher Druckbeaufschlagung bereitzustellen, in der zwei oder mehr Arten der Bearbeitungsvorgänge für ein Gußprodukt unter unterschiedlichem zeitlichen Ablauf mit unterschiedlichen Drücken bewirkt werden können, wobei eine kompakte Anordnung der Komponenten erreicht wird.

Diese Aufgabe wird durch eine Spritzgußvorrichtung mit lokaler Druckbeaufschlagung gemäß Anspruch und ein Verfahren zum Gießen eines Produktes durch eine Spritzgußeinrichtung mit lokaler Druckbeaufschlagung gemäß dem Anspruch 5 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind der Gegenstand abhängiger Ansprüche.

Um die obige Aufgabe zu lösen, umfaßt eine Spritzgußvorrichtung mit örtlicher Druckbeaufschlagung eine stationäre Form; eine bewegbare Form, die zur Bewegung in Kontakt mit der stationären Form und weg davon angeordnet ist, um zwischen den Formen einen

Hohlraum zu definieren; einen ersten druckbeaufschlagten Stift, der sich durch die bewegbare Form erstreckt und der eine Spitze aufweist, die einem Einlauf (bzw. Schieber) gegenübersteht; einen zweiten druckbeaufschlagten Stift, der sich durch die bewegbare Form erstreckt und eine Spitze aufweist, die dem Hohlraum gegenüber liegt; wobei die Vorrichtung weiterhin umfaßt eine erste druckbeaufschlagte Platte, welche den ersten örtlich druckbeaufschlagten Stift fixiert, den zweiten örtlich druckbeaufschlagten Stift trägt und wenn er vorrückt, rückt auch der zweite örtlich druckbeaufschlagte Stift in Verbindung mit dem Vorrücken des ersten örtlich druckbeaufschlagten Stiftes vor; Auswurfmittel zum Vorrücken der ersten druckbeaufschlagten Platte; eine zweite druckbeaufschlagte Platte, die an der Rückseite der ersten druckbeaufschlagten Platte für einen getrennten Kontakt mit dem zweiten örtlichen druckbeaufschlagten Stift angeordnet ist; und druckbeaufschlagte Mittel zum Vorrücken der zweiten druckbeaufschlagten Platte.

Weiterhin stützt die erste druckbeaufschlagte Platte den zweiten örtlich druckbeaufschlagten Stift, der einen Spalt auf dem rückwärtigen Ende davon bildet.

Weiterhin ist die zweite druckbeaufschlagte Platte angeordnet, um trennbar mit der ersten druckbeaufschlagten Platte einen Kontakt zu bilden.

Weiterhin ist mindestens eines der Auswurfmittel und des druckbeaufschlagten Mittels mit Vibrationsmitteln ausgestattet.

In einem Verfahren zum Gießen eines Produktes durch ein Spritzgießen mit örtlicher Druckbeaufschlagung umfaßt dieses Verfahren die Schritte des Auffüllens eines Hohlraums, der zwischen einer stationären Form und einer bewegbaren Form gebildet ist, mit Harz, über einen Einlauf (bzw. Schieber); Vorrücken eines

ersten örtlichen druckbeaufschlagten Stiftes, der eine Spitze aufweist, die einem Einlauf (bzw. Schieber) zu einem ersten Zeitpunkt gegenübersteht; wobei das Verfahren weiterhin den Schritt des Vorrückens eines zweiten örtlich druckbeaufschlagten Stiftes umfaßt, der eine Spitze aufweist, die im Hohlraum zu einem zweiten Zeitpunkt, der zu dem ersten Zeitpunkt unterschiedlich ist, gegenübersteht und in Verbindung mit dem Vorrücken des ersten druckbeaufschlagten Stiftes steht.

Weiterhin ist eine druckbeaufschlagende Kraft (bzw. Druckkraft) durch den ersten örtlich druckbeaufschlagten Stift unterschiedlich zu einer druckbeaufschlagten Kraft, die durch den zweiten örtlich druckbeaufschlagten Stift gegeben ist, hergestellt.

Weiterhin wird entweder der erste örtlich druckbeaufschlagte Stift oder der zweite druckbeaufschlagte Stift, während er vibriert, vorgerückt.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Unterschiedliche Aufgaben, Merkmale und viele der folgenden Vorteile der vorliegenden Erfindung sind ohne weiteres verständlich, wenn sie unter Bezug auf die folgende detaillierte Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen besser verständlich werden und wenn sie in Verbindung mit den begleitenden Zeichnungen betrachtet werden, in denen

Fig. 1 eine Querschnittsansicht einer Spritzgußmaschine mit örtlicher Druckbeaufschlagung gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist;

Fig. 2 eine Querschnittsansicht der druckbeaufschlagten Rohre und der Auswurfstäbe der Spritzgußmaschine ist, die in Fig. 1 zu sehen ist;

Fig. 3 eine Querschnittsansicht der druckbeaufschlagten Rohre und der Auswurfstäbe gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

Fig. 4 ein Zeitdiagramm ist, das den Betrieb der Spritzgußmaschine, die in Fig. 1 gezeigt wird, zeigt;

Fig. 5 eine Querschnittsansicht einer Spritzgußmaschine mit örtlicher Druckbeaufschlagung gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist; und

Fig. 6 eine Querschnittsansicht einer Spritzgußmaschine mit örtlicher Druckbeaufschlagung gemäß einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist.

#### Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

Die vorliegende Erfindung wird nun mit Hilfe bevorzugter Ausführungsformen in Verbindung mit den begleitenden Zeichnungen beschrieben.

Fig. 1 ist eine Querschnittsansicht einer Spritzgußmaschine mit örtlicher Druckbeaufschlagung gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung und Fig. 2 ist eine Querschnittsansicht von Druckrohren und den Auswurfstäben der Spritzgußmaschine.

In diesen Zeichnungen bezeichnet 11 eine stationäre Formbefestigungsplatte und 12 bezeichnet eine stationäre Form. Die stationäre Form 12 ist auf einer nicht gezeigten stationären Platten über die stationäre Formbefestigungsplatte 11 montiert. In einem Einspritzschritt wird ein nicht gezeigtes Einspritzgerät vorgeschoben, so daß ein Spitzenende einer nicht gezeigten In-



- jektionsdüse in Kontakt mit einer Angußbuchse 13 der stationären Form 12 gebracht wird.

Andererseits wird eine nicht gezeigte bewegbare Platte vorge-  
rückt und zurückgezogen durch eine nicht dargestellte Form-,  
Öffnungs- und Schließeinrichtung, so daß eine bewegbare Form 14  
in Kontakt mit der stationären Form 12 und von ihr weg ge-  
bracht. An diesem Ende ist die bewegbare Form 14 an der beweg-  
baren Platte durch eine bewegbare Formbefestigungsplatte 15 und  
einem nicht dargestellten Abstandsblock montiert. Ein Harz, der  
von der Spritzdüse injiziert wird, läuft durch einen Anguß 18,  
einen Angußverteiler 19 und einen Einlauf 20 (bzw. Schieber)  
unterhalb der Teilungsebene und wird in einen Hohlraum 21, der  
zwischen der stationären und der bewegbaren Form 12 und 14 de-  
finiert ist, geladen.

Nach Vollendung des Einspritzschrittes beginnt ein Druckhalte-  
schritt, mit dem der Druck auf das Harz innerhalb des Hohlraums  
21 aufrechterhalten wird und gleichzeitig die Kühlung des Har-  
zes beginnt. Nach dem Ablauf einer vorgegebenen Zeit werden  
beide Formen 12 und 14 mit einem Gußprodukt, das auf der beweg-  
baren Form 13 zurückgelassen ist, und das Gußprodukt wird  
durch einen Auswurf ausgestoßen.

Zu diesem Zweck sind ein Angußsperrstift 25 und Auswurfstifte  
26 angeordnet. Der Angußsperrstift 25 ist in einer gegenüber-  
liegenden Relation zu dem Anguß 18 angeordnet und angepaßt, um  
das Gußprodukt zurückzuhalten und es an der bewegbaren Form 14  
während des Öffnens der Form zurückzulassen. Die Auswurfstifte  
26 sind mit ihren spitzen Enden gegenüber dem Hohlraum 21, dem  
Angußverteiler 19 usw. angeordnet und angepaßt, um das Gußpro-  
dukt zu trennen und nach unten von der bewegbaren Form 14 nach  
dem Öffnen der Form auszuwerfen.

Die Kopfabchnitte 25a und 26a, die an den hinteren Enden des Abgußsperrstiftes 25 und der Auswurfstifte 26 angeordnet sind, werden durch die Auswurfplatten 31 und 32 geklammert, um daran fixiert zu sein. Die Auswurfplatten 31 und 32 werden für Vor- schiebe- und Rückziehbewegungen gestützt und sind angepaßt, um den Abgußsperrstift 25 und die Auswurfstifte 26 beim Vorrücken davon angepaßt.

Wie in Fig. 1 gezeigt wird, ist ein Spalt zwischen der Auswurfplatte 32 und dem hinteren Ende der bewegbaren Form 14 gebildet, wenn die Auswurfstifte 26 in ihrer Rückziehposition angeordnet sind. Der Spalt entspricht einem Hub der Auswurfstifte 26.

Um ein Gußprodukt zu bearbeiten und um die Qualität des Gußproduktes zu erhöhen, sind erste und zweite örtlich druckbeaufschlagte Stifte 34 und 35 angeordnet. Die ersten örtlich druckbeaufschlagten Stifte 34 erstrecken sich vorwärts durch die Auswurfplatten 31 und 32 und die bewegbare Form 14, so daß die spitzen Enden der ersten örtlich druckbeaufschlagten Stifte 34 den Einlaufkanälen 20 gegenüberstehen. Wenn folglich die ersten druckbeaufschlagten Stifte 34 vorgerückt werden, werden die Einlaufkanäle 20 geschlossen und das Harz, das in dem Gußvorsprung 21a vor den ersten örtlich druckbeaufschlagten Stiften 34 aufgefüllt ist, wird in den Hohlraum 21 gedrückt. Die zweiten örtlich druckbeaufschlagten Stifte 35 erstrecken sich vorwärts durch die Auswurfplatten 31 und 32 und die bewegbare Form 14, so daß die spitzen Enden der zweiten örtlich druckbeaufschlagten Stifte 35 in dickwandigen Abschnitten des Hohlraums 21 gegenüberstehen. Wenn folglich die zweiten druckbeaufschlagten Stifte 35 vorgerückt werden, wird das Harz, das in den Gußvorsprüngen 21b vor den zweiten örtlich druckbeaufschlagten Stiften 35 aufgefüllt ist, in den Hohlraum 21 gedrückt.

Die ersten und zweiten örtlich druckbeaufschlagten Stifte 34 und 35 sind konstruiert, um wirksame Hübe  $L_A$  und  $L_B$ , die unterschiedlich voneinander sind, aufzuweisen. Weitere örtlich druckbeaufschlagte Stifte, die unterschiedliche Hübe aufweisen, können zusätzlich zu den ersten und zweiten örtlich druckbeaufschlagten Stiften 34 und 35 angeordnet sein.

Da die Kopfabschnitte 34a, die auf den hinteren Enden der ersten örtlich druckbeaufschlagten Stifte 34 gebildet sind, durch die ersten druckbeaufschlagten Platten 36 und 37 zum Festsetzen geklemmt werden, ist der wirksame Hub  $L_A$  der ersten örtlich druckbeaufschlagten Stifte 34 gleich dem Hub  $L_C$  der ersten druckbeaufschlagten Platten 36 und 37 während des Verklammerens der Form.

Gestufte Abschnitte 35a, die auf den hinteren Enden der zweiten örtlich druckbeaufschlagten Stifte 35 gebildet sind, werden durch Aufnahmespalte 38 mit gestuftem Abschnitt aufgenommen, die zwischen den ersten und zweiten druckbeaufschlagten Platten 36 und 37 gebildet sind. Hintere Stiftabschnitte 35b bringen von den hinteren Enden der gestuften Abschnitte 35a vor und durchdringen die erste druckbeaufschlagte Platte 37.

Die Tiefe oder axiale Länge der Aufnahmespalte 38 mit gestuftem Abschnitt ist größer als die Dicke der gestuften Abschnitte 35a, so daß ein Spalt  $L_D$  zwischen jedem gestuften Abschnitt 35a und der ersten druckbeaufschlagten Platte 37 gebildet wird.

Folglich ist der wirksame Hub  $L_B$  der zweiten örtlich druckbeaufschlagten Stifte 35 kleiner als der wirksame Hub  $L_A$  der ersten örtlich druckbeaufschlagten Stifte 34. Wenn folglich die ersten druckbeaufschlagten Platten 36 und 37 vorgerückt werden, beginnt die Vorwärtsbewegung der zweiten örtlich druckbeaufschlagten Stifte 34 nach den ersten örtlich druckbeaufschlagten

- Stiften 35, die vorgerückt wurden durch einen vorbestimmten Abstand. In dieser Ausführungsform ist der Spalt  $L_D$  größer eingestellt als die Differenz  $\Delta$  zwischen dem wirksamen Hub  $L_A$  der ersten örtlich druckbeaufschlagten Stifte 34 und dem wirksamen Hub  $L_B$  der zweiten druckbeaufschlagten Stifte 35.

Zusätzlich ist eine zweite druckbeaufschlagte Platte 39 an der Rückseite der ersten druckbeaufschlagten Platte 37 angeordnet und ist angepaßt, um mit der ersten druckbeaufschlagten Platte 37 in Kontakt und aus dem Kontakt zu treten. An vorbestimmten Stellen der Rückseite der zweiten druckbeaufschlagten Platte 39 sind Rohre 41 angeordnet und erstrecken sich davon rückwärtig. Auch sind druckbeaufschlagte Rohre 43 an den Rückseiten der Rohre 41 angeordnet und angepaßt, um mit den Rohren 41 in Kontakt zu stehen und von ihnen getrennt zu werden. Die Rohre 43 sind mit einem nicht dargestellten druckbeaufschlagten Zylinder verbunden, der durch ein nicht dargestelltes, elektromagnetisch gesteuertes, proportionales Reduzierventil gesteuert wird, wobei die zweite druckbeaufschlagte Platte 39 vorgerückt und zurückgezogen wird über die druckbeaufschlagten Rohre 43. Mit diesem Vorgang werden die zweiten örtlich druckbeaufschlagten Stifte 35 vorgerückt und zurückgezogen.

Der Druckzylinder erzeugt eine hohe Ausgangsleistung mit einem kurzen Hub. Der Innendruck des Druckzylinders wird durch ein Druck- und Vibrationsprogramm gesteuert, so daß sich der Druck schrittweise während des Wiederholens, Ansteigens und Abfallens erhöht, wodurch die zweiten örtlich druckbeaufschlagten Stifte 35 vorrücken, während sie vibriert werden. Auch ist es möglich, weiterhin die zweiten örtlich druckbeaufschlagten Stifte 35 zum Auswerfen eines Gußproduktes während des Öffnens der Form vorzurücken, nachdem der Harz in den Gußvorsprüngen 21b in den Hohlraum 21 durch die vorrückende Bewegung der zweiten örtlich druckbeaufschlagten Stifte 35 gedrückt ist. Die Druckrohre 43

haben nämlich eine Funktion eines Auswurfs sowie eine Funktion druckbeaufschlagender Mittel.

Darüber hinaus sind Auswurfstäbe 44 in den Druckrohren 43 angeordnet und sind angepaßt, um durch die zweite druckbeaufschlagte Platte 39 zum separaten Kontaktieren der ersten druckbeaufschlagten Platte 37 hindurchzugehen. Die Auswurfstäbe 44 sind mit einem nicht gezeigten Auswurfzylinder verbunden. Die Menge des Fluids, das dem Auswurfzylinder zugeführt wird, wird durch ein elektromagnetisch gesteuertes proportionales Durchfluß-Steuerventil gesteuert, während der Druck des Fluids durch ein elektromagnetisch gesteuertes proportionales Reduzierventil gesteuert wird. Mit diesem Vorgang werden die ersten druckbeaufschlagten Platten 36 und 37 vorgerückt und zurückgezogen für wiederholte Bewegungen der ersten örtlich druckbeaufschlagten Stifte 34.

Nachdem die ersten druckbeaufschlagten Stifte 34 vorgerückt sind, um die Einlaufkanäle zu schließen, werden die Stifte 34 weiter vorrücken, um das Harz in den Gußvorsprüngen 21a in den Hohlraum 21 zu drücken. Wenn die erste druckbeaufschlagte Platte 36 die Auswurfplatte 32 kontaktiert, wird die Vorwärtsbewegung der ersten örtlich druckbeaufschlagten Stifte 34 gestoppt. Während des Öffnens der Form werden die ersten örtlich druckbeaufschlagten Stifte 34, der Angußsperrstift 25 und die Auswurfstifte 26 vorgerückt durch weiteres Vorrücken der Auswurfstäbe 44, so daß das Gußprodukt ausgeworfen wird. Die Auswurfstäbe 44 haben sowohl eine Funktion als Auswurf als auch eine Funktion als druckbeaufschlagte Mittel.

Die Nummer 51 bezeichnet druckbeaufschlagte Plattenführungsstifte zum Führen der ersten druckbeaufschlagten Platten 36 und 37 und der zweiten druckbeaufschlagten Platte 39. Die Nummer 52

- bezeichnet Auswurfrückzugsstifte, während die Nummer 53 druckbeaufschlagte Plattenrückzugsstifte bezeichnet.

Als nächstes wird der Betrieb der Spritzgußmaschine örtlicher Druckbeaufschlagung, die die oben beschriebene Struktur aufweist, mit Bezug auf die Fig. 4 beschrieben.

Fig. 4 ist ein Zeitschema, das den Betrieb der Spritzgußmaschine zeigt.

- Nachdem die bewegbare und stationäre Form durch Vorrücken der bewegbaren Platte verklammert wurde, wird die Spritzgußdüse vorgerückt, so daß die Spritzgußdüse mit der Angußbuchse 13 in Kontakt ist. Nachfolgend wird ein geschmolzenes Harz von der Einspritzdüse eingespritzt. Das Harz, das von der Einspritzdüse eingespritzt wird, tritt in den Angußverteiler 19 über den Einlaufkanal 18 ein und wird dann in den Hohlraum 21, der zwischen der stationären Form 12 und der bewegbaren Form 14 gebildet ist, über den Einlauf 20 unter der Teilungsebene geladen. Zu dieser Zeit wird auch Harz in die Gußvorsprünge 21a und 21b geladen.

Danach wird der Steuermodus von einem geschwindigkeitsgesteuerten Modus zu einem druckgesteuerten Modus geschaltet und ein Druckaufrechterhaltungsschritt wird, während gleichzeitig ein nicht gezeigter druckhaltender Zeitgeber gestartet wird, begonnen. Wenn der druckhaltende Zeitgeber seine Taktzeit vollendet hat, wird ein Kühlschritt gestartet und ein nicht gezeigter Kühlzeitgeber wird gleichzeitig gestartet. Gleichzeitig mit dem Schalten von dem geschwindigkeitsgesteuerten Modus zu dem druckgesteuerten Modus werden nicht dargestellte erste und zweite Druckverzögerungszeitgeber gestartet. Wenn der erste Druckverzögerungszeitgeber seine Taktzeit vollendet hat, wird der Auswurfzylinder aktiviert, so daß die Auswurfstäbe 44 vor-



gerückt werden und in Kontakt mit der ersten druckbeaufschlagten Platte 37 gebracht werden. Mit diesem Vorgang werden die ersten druckbeaufschlagten Platten 36 und 37 vorgerückt, so daß die ersten örtlich druckbeaufschlagten Stifte 34 zum Schließen der Einlaufkanäle (bzw. der Schieber) vorgerückt werden. Als ein Ergebnis wird der Hohlraum 21 von dem Angußkanal 19 getrennt.

Zu dieser Zeit schrumpft das Harz in dem Hohlraum 21 und sein spezifisches Volumen vermindert sich. Da dickwandige Abschnitte, die in Fig. 1 zu sehen sind, als letztes gekühlt werden, werden darin Schrumpfungen verursacht. Um dieses Problem zu lösen, wird, wenn der zweite druckbeaufschlagte Verzögerungszeitgeber seine Taktzeit vollendet hat, der Druckzylinder angetrieben, so daß die druckbeaufschlagten Rohre 43 vorgerückt werden und mit den Rohren 41 in Kontakt stehen. Folglich wird die zweite druckbeaufschlagte Platte 39 vorgerückt, so daß die zweiten örtlich druckbeaufschlagten Stifte 35 vorgerückt werden, um das Harz in den Gußvorsprüngen 21b in den Hohlraum 21 zu drücken.

In diesem Fall können die zweiten örtlich druckbeaufschlagten Stifte 35 mit einer Vibration vorgerückt werden durch schrittweises Erhöhen des Innendruckes des Druckzylinders während eines wiederholten Ansteigens und Abfallens des Druckes. Mit diesem Vorgang kann das Harz in den Gußvorsprüngen 21b leicht in den Hohlraum 21 durch die zweiten örtlich druckbeaufschlagten Stifte 35 gedrückt werden. In diesem Fall ist der Hub der zweiten druckbeaufschlagten Platte 39 gleich dem wirksamen Hub  $L_c$  der zweiten örtlich druckbeaufschlagten Stifte 35. Die zweiten örtlich druckbeaufschlagten Stifte 35 können ohne Vibrationen vorgerückt werden.

Selbst in dem Fall, wie oben beschrieben, wo das Harz in dem Hohlraum 21 schrumpft aufgrund der Kühlung, nachdem das Laden des Harzes durch das Trennen des Hohlraums 21 von dem Angußverteiler 19 gestoppt ist, kann der Druck des Harzes in dem Hohlraum 21 vergleichmäßig werden, weil das Harz in den Gußvorsprüngen 21a und 21b in den Hohlraum durch erste und zweite örtlich druckbeaufschlagte Stifte 34 und 35 gedrückt wird. Folglich kann die Bildung von Einsinkungen verhindert werden.

Es ist nämlich möglich, die Abschnitte der endbearbeiteten Oberfläche, die den Einlaufkanälen entsprechen, zu glätten, so daß auch das Bilden von Einsinkungen verhindert wird.

Obwohl Spalt  $L_D$  kleiner wird, wenn die ersten druckbeaufschlagten Platten 36 und 37 vorgerückt werden, wird der Spalt  $L_D$  nicht Null weil der Spalt  $L_D$  größer eingestellt wird als die Differenz  $\Delta$  zwischen dem wirksamen Hub  $L_A$  der ersten örtlich druckbeaufschlagten Stifte 34 und dem wirksamen Hub  $L_B$  der zweiten örtlich druckbeaufschlagten Stifte 35. Deshalb werden die zweiten örtlich druckbeaufschlagten Stifte 35 nicht durch die ersten druckbeaufschlagten Platten 36 und 37 vorgerückt. Wie oben beschrieben, kann die Vorwärtsbewegung der druckbeaufschlagten Rohre 43 und der Auswurfstäbe 44 zu unterschiedlichen Zeitpunkten gestartet werden. Folglich kann das Schließen der Einlaufkanäle (bzw. der Schieber) zu einem Zeitpunkt unterschiedlich von dem des Beginns der Druckbeaufschlagung gestartet werden.

Da weiterhin das Schließen der Einlaufkanäle und die Druckbeaufschlagung durch unterschiedliche Zylinder bewirkt wird, nämlich dem Auswurfzylinder und dem Druckzylinder, kann der Gießprozeß in Übereinstimmung mit einem willkürlichen Programm gesteuert werden, in dem unterschiedliche Drücke für das Schließen des Einlaufkanals und der Druckbeaufschlagung verwendet



werden. Zusätzlich können in dem Fall, wo eine Druckbeaufschlagung, ein Auswerfen oder andere Vorgänge vorhanden sind, die für den Spritzgußschritt nicht notwendig sind, der Druckzylinder und der Auswurfzylinder während des Einspritzschrittes gestoppt werden.

Nachfolgend wird eine Formöffnung durchgeführt, in die die Auswurfstäbe 44 vorgerückt werden, so daß die ersten örtlich druckbeaufschlagten Stifte 34, der Angußsperrstift 25 und die Auswurfstifte 26 zum Auswerfen des Gußproduktes vorgerückt werden. Da wie oben beschrieben die druckbeaufschlagten Rohre 43 und die Auswurfstäbe 44 das Auswerfen des Gußproduktes durchführen wie auch das Schließen des Einlaufs und die Druckbeaufschlagung, kann die Konstruktion der Maschine vereinfacht werden. Die Auswurfvorgänge durch die ersten örtlich druckbeaufschlagten Stifte 34, den Angußsperrstift 25 und die Auswurfstifte 25 werden zur gleichen Zeit gestartet.

Nach dem Schritt des Öffnens der Form startet ein nicht dargestellter Pausengeber seine Taktzeit. Wenn der Pausengeber seine Taktzeit vollendet hat, wird der Formschließschritt in dem nächsten Zyklus gestartet.

Als nächstes wird eine zweite Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beschrieben.

Fig. 3 ist eine Querschnittsansicht der druckbeaufschlagten Rohre und der Auswurfstäbe einer Spritzgußmaschine gemäß der zweiten Ausführungsform der Erfindung.

In dieser Zeichnung bezeichnet die Nummer 43 druckbeaufschlagte Rohre, und die Nummer 44 bezeichnet Auswurfstäbe. In dieser Ausführungsform werden die spitzen Abschnitte der Auswurfstäbe 44, die in den druckbeaufschlagten Rohren 43 angeordnet sind,

entfernt. Weiterhin können die Spitzenabschnitte der druckbeaufschlagten Rohre 43 entfernt werden.

Als nächstes wird eine dritte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beschrieben.

Fig. 5 ist eine Querschnittsansicht einer Spritzgußmaschine mit örtlicher Druckbeaufschlagung gemäß der dritten Ausführungsform der Erfindung.

In dieser Zeichnung bezeichnet die Nummer 15 eine Befestigungsplatte einer bewegbaren Form, die Nummer 20 bezeichnet einen Einlauf, die Nummer 21 bezeichnet einen Hohlraum, die Nummer 26 bezeichnet einen Auswurfstift, die Nummern 31 und 32 bezeichnen Auswurfplatten, die Nummer 34 bezeichnet einen ersten druckbeaufschlagten Stift, die Nummer 35 bezeichnet einen zweiten örtlich druckbeaufschlagten Stift, die Nummer 43 bezeichnet ein druckbeaufschlagtes Rohr und die Nummer 44 bezeichnet einen Auswurfstab.

In diesem Fall ist das druckbeaufschlagte Rohr 43 für einen trennbaren Kontakt mit der hinteren Oberfläche der ersten druckbeaufschlagten Platten 361 und 371 angeordnet, an die der erste örtlich druckbeaufschlagte Stift 34 fixiert ist, während der Auswurfstab 44 für einen trennbaren Kontakt mit der hinteren Oberfläche der zweiten druckbeaufschlagten Platten 391 und 401, an denen der zweite örtlich druckbeaufschlagte Stift 35 befestigt ist, angeordnet.

Folglich kann der erste örtlich druckbeaufschlagte Stift 34 durch das druckbeaufschlagte Rohr 43 vorgerückt werden, während der zweite örtlich druckbeaufschlagte Stift 35 durch den Auswurfstab 44 vorgerückt werden kann.

Als nächstes wird eine vierte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beschrieben.

Fig. 6 ist eine Querschnittsansicht einer Spritzgußmaschine mit örtlicher Druckbeaufschlagung des vierten Beispiels.

In dieser Zeichnung bezeichnet Nummer 15 eine Befestigungsplatte einer bewegbaren Form, Nummer 20 bezeichnet einen Eingußkanal, Nummer 21 bezeichnet einen Hohlraum, Nummer 26 bezeichnet einen Auswurfstift, die Nummern 31 und 32 bezeichnen Auswurfplatten, die Nummer 34 bezeichnet einen ersten örtlich druckbeaufschlagten Stift, die Nummer 35 bezeichnet einen zweiten örtlich druckbeaufschlagten Stift, die Nummer 43 bezeichnet ein druckbeaufschlagtes Rohr und die Nummer 44 bezeichnet einen Auswurfstab.

In diesem Fall ist der Auswurfstab 44 zum getrennten Kontakt mit der hinteren Oberfläche der ersten druckbeaufschlagten Platten 362 und 372 angeordnet, an der der erste örtlich druckbeaufschlagte Stift 34 fixiert ist. Während das druckbeaufschlagte Rohr 43 für einen getrennten Kontakt mit der hinteren Oberfläche der zweiten druckbeaufschlagten Platten 392 und 402, an denen der zweite örtlich druckbeaufschlagte Stift 35 befestigt ist, angeordnet ist.

Folglich kann der zweite örtlich druckbeaufschlagte Stift 35 durch die druckbeaufschlagten Rohre 43 vorgerückt werden, während der erste druckbeaufschlagte Stift 34 durch den Auswurfstab 44 vorgerückt werden kann.

Offensichtlich sind viele Modifikationen und Variationen der vorliegenden Erfindung im Licht der obigen Lehre möglich. Es ist deshalb selbstverständlich, daß innerhalb des Schutzberei-

- ches der anhängigen Ansprüche die vorliegende Erfindung, anders als hierin spezifisch beschrieben, praktiziert werden kann.

23.04.98

3. November 1998

Europäische Patentanmeldung 94 112 068.5-2307  
Sumitomo Heavy Industries, Ltd.

### **Ansprüche**

1. Vorrichtung zum Spritzgießen mit örtlicher Druckbeaufschlagung, umfassend:
    - a) eine stationäre Form (12);
    - b) eine bewegbare Form (14), die zur Bewegung in Kontakt mit der stationären Form (12) und weg davon angeordnet ist, um zwischen den Formen (12, 14) einen Hohlraum (21) zu definieren;
    - c) einen ersten druckbeaufschlagten Stift (34), der sich durch die bewegbare Form (14) erstreckt und der eine Spitze aufweist, die einem Schieber (20) gegenübersteht;
    - d) einen zweiten örtlich druckbeaufschlagten Stift (35), der sich durch die bewegbare Form (14) erstreckt und eine Spitze aufweist, die dem Hohlraum (21) gegenüberliegt;
- dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorrichtung weiterhin umfaßt:

e) eine erste druckbeaufschlagte Platte (36, 37), welche den ersten örtlich druckbeaufschlagten Stift (34) befestigt, trägt den zweiten örtlich druckbeaufschlagten Stift (35), und wenn er vorrückt, rückt auch der zweite örtlich druckbeaufschlagte Stift (35) in Verbindung mit dem Vorrücken des ersten örtlichen druckbeaufschlagten Stiftes (34) vor;

f) Auswurfmittel (44) zum Vorrücken der ersten druckbeaufschlagten Platte (36, 37);

g) eine zweite druckbeaufschlagte Platte (39), die an der Rückseite der ersten druckbeaufschlagten Platte (36, 37) für einen getrennten Kontakt mit dem zweiten örtlich druckbeaufschlagten Stift (35) angeordnet ist; und

h) druckbeaufschlagte Mittel (43) zum Vorrücken der zweiten druckbeaufschlagten Platte (39).

2. Vorrichtung zum Spritzgießen mit örtlicher Druckbeaufschlagung nach Anspruch 1, wobei die erste druckbeaufschlagte Platte (36, 37) den zweiten örtlich druckbeaufschlagten Stift (35) trägt, wobei ein Spalt (38) auf dem rückseitigen Ende davon gebildet ist.

3. Vorrichtung zum Spritzgießen mit örtlicher Druckbeaufschlagung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die zweite druckbeaufschlagte Platte (39) angeordnet ist, um trennbar mit der ersten druckbeaufschlagten Platte (36, 37) einen Kontakt zu bilden.

4. Vorrichtung zum Spritzgießen mit örtlicher Druckbeaufschlagung nach Anspruch 1, wobei mindestens eines der Auswurfmittel (44) und der druckbeaufschlagten Mittel (43) mit Vibrationsmitteln ausgestattet ist.



5. Verfahren zum Formen von Produkten durch Spritzgießen mit örtlicher Druckbeaufschlagung, wobei das Verfahren die Schritte umfaßt:

a) Auffüllen eines Hohlraums (21), der zwischen einer stationären Form (12) und einer bewegbaren Form (14) gebildet ist, mit einem Harz über einen Schieber (20);

b) Vorrücken eines ersten örtlich druckbeaufschlagten Stiftes (34), der eine Spitze aufweist, die einem Schieber (20) zu einem ersten Zeitpunkt gegenübersteht;

**dadurch gekennzeichnet**, daß das Verfahren weiterhin den Schritt umfaßt:

c) Vorrücken eines zweiten örtlich druckbeaufschlagten Stiftes (35), der eine Spitze aufweist, die dem Hohlraum (21) gegenübersteht, zu einem zweiten Zeitpunkt, der zu dem ersten Zeitpunkt unterschiedlich ist und in Verbindung mit dem Vorrücken des ersten örtlich druckbeaufschlagten Stiftes (34) steht.

6. Verfahren zum Formen eines Produktes nach Anspruch 5, wobei eine Druckkraft, die durch den ersten örtlichen druckbeaufschlagten Stift (34) gegeben ist, unterschiedlich zu einer Druckkraft hergestellt ist, die durch den zweiten örtlich druckbeaufschlagten Stift (35) gegeben ist.

7. Verfahren zum Formen eines Produktes nach Anspruch 5, wobei mindestens entweder der erste örtlich druckbeaufschlagte Stift (34) oder der zweite örtlich druckbeaufschlagte Stift (35) während er vibriert vorgerückt wird.

FIG. 1

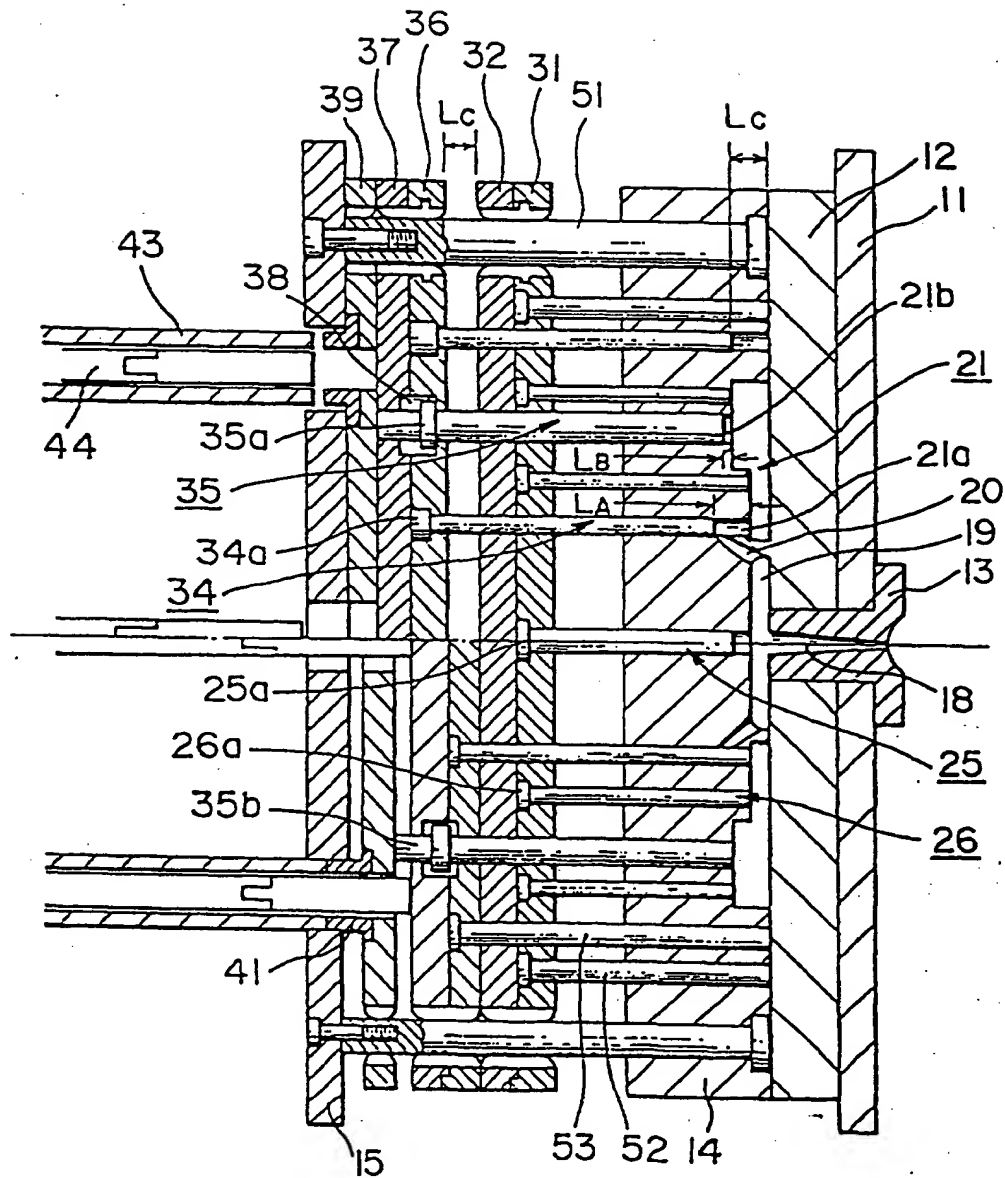




FIG. 2

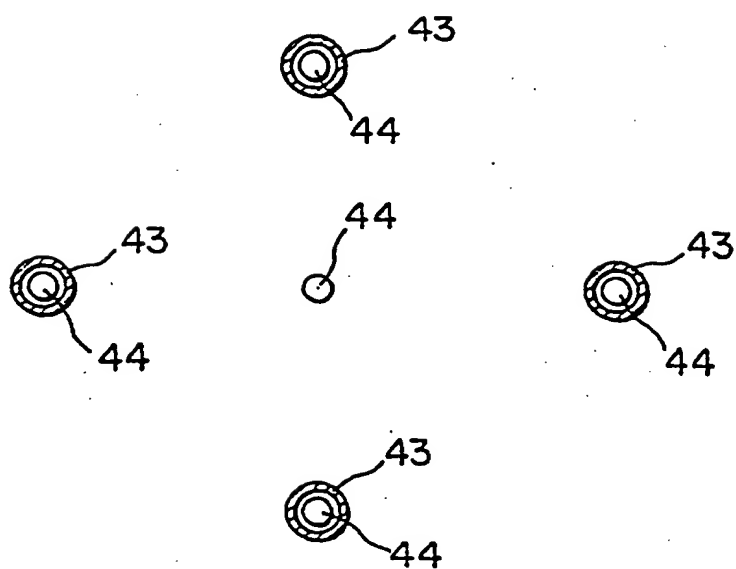
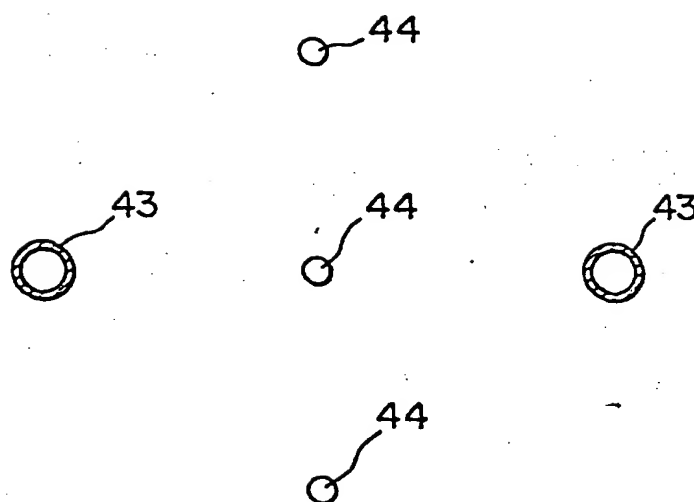


FIG. 3



# FIG. 4

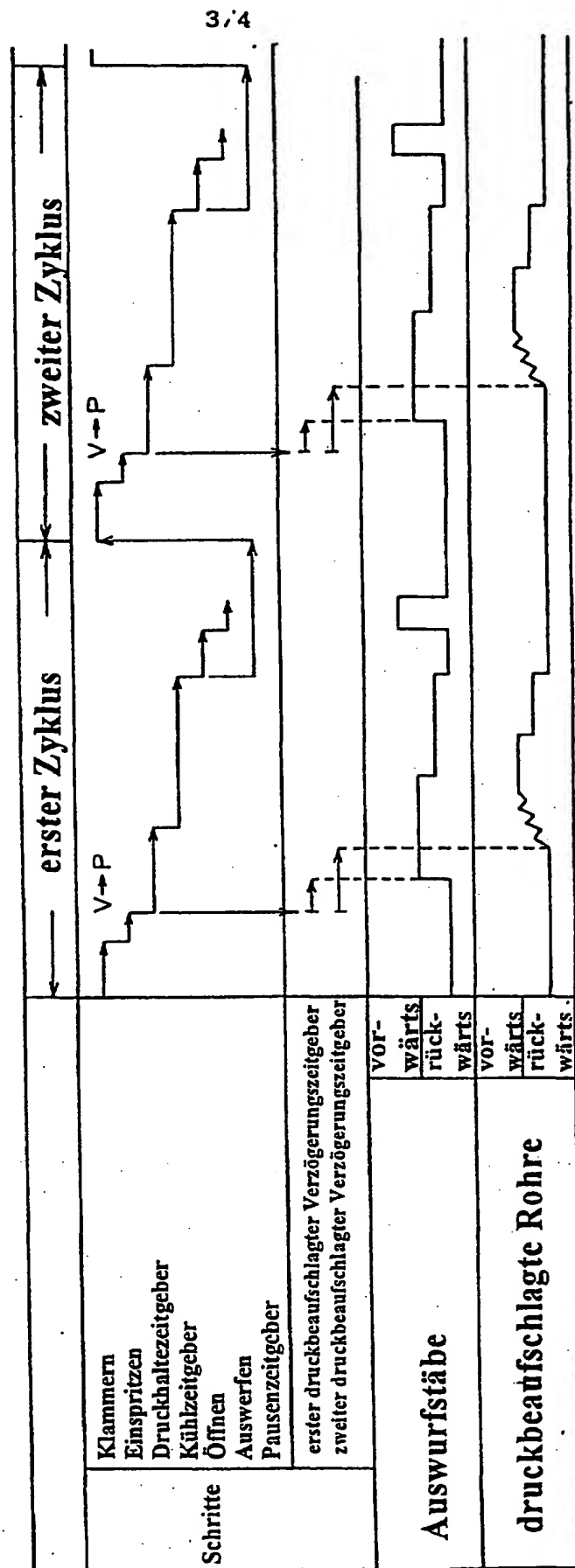


FIG. 5

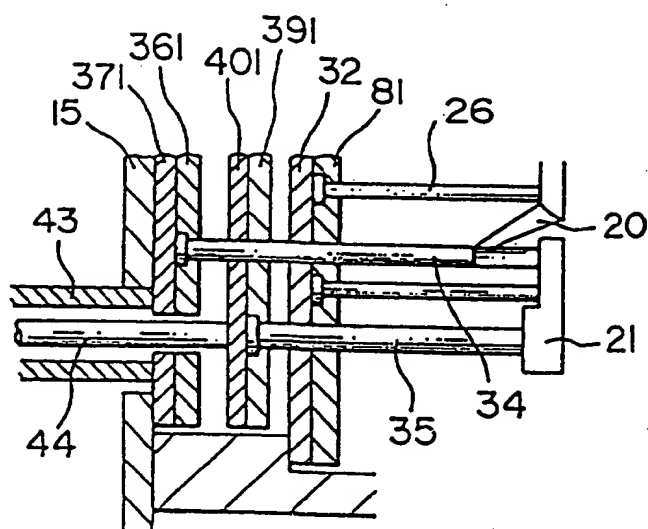


FIG. 6

